

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-041195

(43)Date of publication of application : 19.02.1993

(51)Int.Cl.

H01J 37/28

H01J 37/22

(21)Application number : 03-198069

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 07.08.1991

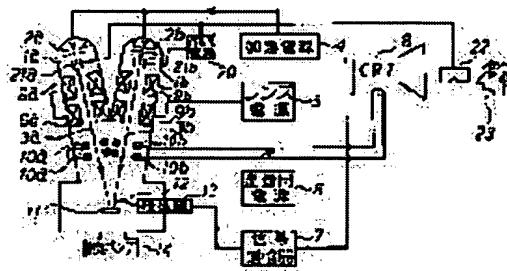
(72)Inventor : KASHIWAZAKI KAZUO

## (54) SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To rapidly enable the finding of defective locations without tilting and rotating a specimen, even in the case where it is disadvantageous for it to find out defects such as microscopic peelings, liftings, differences in level, etc., in a specimen, since its depth-of-focus is deeper than that of an optical microscope so that the difference between the front and the rear of the focus cannot be observed.

**CONSTITUTION:** A pair of microscope main body 12 comprising electron guns 2, electromagnetic lenses 9, and scanning coils 10 similar to them of a conventional electron microscope are inclined to each other and are combined together, and they are arranged in such a way that the electron beams form the same focus on the surface of a specimen. Gate electrodes 21 are provided between respective electron guns 2 and electromagnetic lenses 9, a pulse power supply 20 is connected to the gate electrodes 21. A spectacle 22 is connected to the pulse power supply 20.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-41195

(43)公開日 平成5年(1993)2月19日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 J 37/28  
37/22

識別記号

Z 9069-5E  
9069-5E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平3-198069

(22)出願日

平成3年(1991)8月7日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 柏崎 和男

鎌倉市上町屋325番地 三菱電機株式会社

鎌倉製作所内

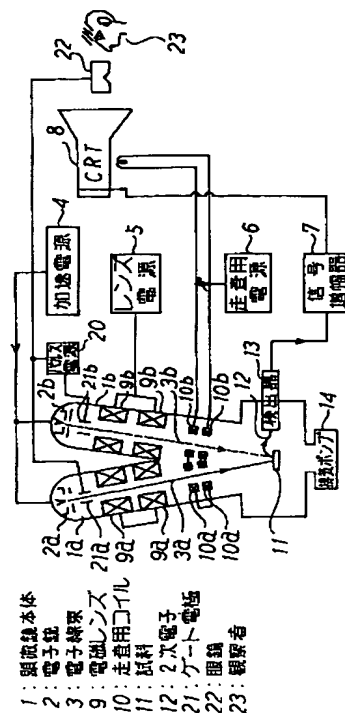
(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54)【発明の名称】 走査型電子顕微鏡装置

(57)【要約】

【目的】 光学顕微鏡に比べて、焦点深度が深く焦点前後の差異が認められないため試料の微小なはくり、浮き、段差等の欠陥を探し出すことが不利な場合にも、試料を傾斜、回転させず、迅速に欠陥部位を発見できる走査型電子顕微鏡装置を得る。

【構成】 従来の走査型電子顕微鏡と同様の電子銃2と電磁レンズ9と走査用コイル10からなる顕微鏡本体12組を傾けて組合わせ、その電子ビームが試料面で同一焦点となるよう配置させる。各々の電子銃2と電磁レンズ9の間にゲート電極21を施け、ゲート電極21にパルス電源20を接続する。パルス電源20に眼鏡22を接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 微細な構造を有する電子部品を電子線を用い拡大し検査する装置において、上記電子部品を収納する顕微鏡本体と、この本体内部を真空状態にする排気ポンプと、電子を発生する2組の電子銃と、この電子を加速する加速電源と、この加速された電子を収束し電子部品に照射する電子線束を形成する2組の電磁レンズと、この電磁レンズを励磁するレンズ電源と、電子線束を電子部品上で走査する2組の走査用コイルと、この走査用コイルを励磁する走査用電源と、電子銃を電磁レンズの間にあって2本の電子銃からの電子を交互に遮る2組のゲート電極と、この電極に電圧を印加するパルス電源と、電子線束を照射された電子部品から発生する2次電子線を検出し電気信号に変換する検出器と、この検出器からの信号を増幅する信号増幅器と、この信号増幅器からの信号と走査用電源からの走査信号により2次電子像を映し出す陰極線管と、この陰極線管を見る観察者の目の前にあってパルス電源からの信号によって観察者の左右の視野を交互に遮る眼鏡とを備えた走査型電子顕微鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えば半導体集積回路のような微細な立体構造を有する回路素子中にあって、欠陥を有する回路部位を拡大し観察する走査型電子顕微鏡に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図4は従来の走査型電子顕微鏡を示す図であり、図に於いて、1は顕微鏡本体、2は電子銃、3は電子線束、4は加速電源、5はレンズ電源、6は走査用電源、7は信号増幅器、8は陰極線管（以下CRTという）、9は電磁レンズ、10は走査用コイル、11は試料、12は2次電子線、13は2次電子線検出器（以下検出器という）、14は排気ポンプである。また、図5は試料11の詳細な構造模型と2次電子像であり、図5（a）は欠陥を含むトランジスタの開封したところの図であり、15はトランジスタヘッド、16はトランジスタ素子（以下素子という）、図5（b）は素子16部分を拡大して斜めから観察したCRT画面であり、17は2次電子像、図5（c）は同じく真上から観察したCRT画面であり、18は2次電子像、19は素子からはずれたボンディングワイヤである。

【0003】 従来の走査型電子顕微鏡は上記のように構成され、例えば試料11を顕微鏡本体1の内部に収納し、排気ポンプ14により本体内部を真空状態にする。次いでフィラメントからなる電子銃2より発生させた電子を加速電源4により試料11の方向に加速する。さらに、レンズ電源5により励磁された電磁レンズ9により収束し、電子線束3を形成させ、試料11に照射する。同時に、電子線束3は走査用電源6と走査用コイル10

により、試料11の表面を2次元走査する。この時試料11に電子線束が照射された箇所（以下、照射点という）からは2次電子12が試料11の表面状態に応じて放出される。試料11から放出された2次電子12は検出器13によって電気信号に変換され、さらに信号増幅器7により増幅され、観察系であるCRT8へ送り込まれる。これと同時に、走査用電源6から走査信号がCRT8に与えられており、検出器13からの信号と同期して走査するCRT8には試料11の表面状態が画像として表示される。この顕微鏡の表示倍率は試料11の走査幅とCRT8上の表示幅との比によって定まり、通常10倍程度から10万倍程度の範囲を可変することができる。したがって、試料11を光学顕微鏡より微細な部分を観察することが可能な装置である。また、光学顕微鏡のように倍率を上げていくと、焦点深度が浅くなりピントの合っている点以外の部分が見えなくなるという事がなく、非常に広範囲にピントが合う特長を有している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来の走査型電子顕微鏡では、図5のような欠陥を有する試料を観察する場合、2次電子像17のような平面観察が多く用いられる。また、2次電子像18のような観察方法を用いてもボンディングワイヤ19のわずかな浮きの場合極端な試料の傾斜が必要である。さらに、電子顕微鏡は焦点深度が深いため、光学顕微鏡のような焦点前後の差異を認められないため、試料11の位置を外から傾斜あるいは回転させる必要があり、欠陥部位の発見に多大な時間を費してしまう問題点があった。

【0005】 この発明はかかる課題を解消するためになされたもので、試料11の位置を外から必要以上に変化させることなく、かつ立体的に観察することの出来る走査型電子顕微鏡を得ることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る走査型電子顕微鏡は電子銃を2個有し、この電子銃からの電子線束をゲート電極によって、左右交互に試料に照射するとともに、この2次電子像をCRTに映し出すと同時に、ゲートの開閉に同期して左右の視野が交互に開閉する眼鏡を通してCRTを観察するものである。

## 【0007】

【作用】 この発明においては、適度に接近させた2つの電子銃から試料に電子束を左右交互に照射させることにより、外部から試料を傾斜あるいは回転することなく、即座に試料中にある欠陥部位を検出することができる。かつ従来出来なかった2次電子像の立体視も可能である。

## 【0008】

【実施例】 実施例1. 以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1において、1～14は上記従来装置と全く同一のものであり、20はパルス電源、21は

ゲート電極、22はゲート電極21と同期して左右の視野が交互に遮られる眼鏡である。また、図2は試料に照射される電子線束の入射角と眼鏡の動作時の関係を示す図である。また、図3(a)は図2(b)の動作時における眼鏡22の状態を示し、同様に図3(b)は図2

(b)の動作に対応する事を示す図である。尚、図1の電子線束は試料面で、同一の焦点を有するよう配置されている。

【0009】以下、動作について説明する、フィラメントからなる電子銃2より発生した電子は、従来の装置と同様加速電源4により加速され、レンズ電源5と電磁レンズ9により収束され、電子線束3を形成するが、この時にパルス電源20から発生するパルス信号電圧を交互にゲート電極21に印加される。ゲート電極に電圧が印加されると、従来ゲート電極中央を直進していた電子は大きくコースを外れてしまうため、試料11への電子線束3は遮断する。すなわち、パルス電源により電子線束3aと3bが交互に試料11に照射されることになる。一方、パルス電源20からのパルス信号は眼鏡22に送られる、眼鏡22は観察者23の眼にかけられ、図2

(a)のようにパルス電源20のパルス信号に従って観察者23の右側の視野を遮る。この時、観察者23は従来のように試料11に対して、垂直下で見ていた2次電子像17より若干試料11を傾けた画像を左眼で見ている事になる。次にパルス信号が図2(b)のように観察者23の左側の視野を遮る。ここで同様に観察者23は試料11をもう一方の方向から傾けた画像を右眼で見ることになる。上記の動作は比較的短時間に繰り返される。この時、観察者23には各々の2次電子画像が両眼で同時に観察しているように見えるためステレオ写真による立体視と同等の効果が生じて2次電子像は立体像として観察される。上記のように構成された走査型電子顕微鏡は2次電子画像を遠近感のある画像として観察できるため、トランジスタのボディングワイヤのはがれのわずかな浮きやわずかな段差の発見あるいはその位置の検出を即座に行うことが可能となる。

【0010】なお、上記実施例では、顕微鏡本体と電子銃をそれぞれ2組としたが、試料への電子線束を交互に切り換えるものであれば1組でもよい。

【0011】また、電子線束の遮断のために電極を用いたが、電磁コイルによるものでよい。

【0012】また、パルス電源は、試料への電子線束を交互に切り換えるものであれば、正弦波信号源であってもよい。

【0013】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば適度に傾斜した電子線束を試料に交互に照射し、かつCRTに映し出された2次電子像をパルス電源のパルス信号に同期させ左右交互に視野を開閉する眼鏡を通して観察するように構成したので、観察者はその2次電子画像を立体的に見ることができ、即座に試料内の欠陥を発見し、その位置を正確に把握できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例による走査型電子顕微鏡装置を示す図である。

【図2】電子線束の入射角と眼鏡の動作時の関係を示す図である。

【図3】図2の動作に対応するCRTと眼鏡と観察者の関係を示す図である。

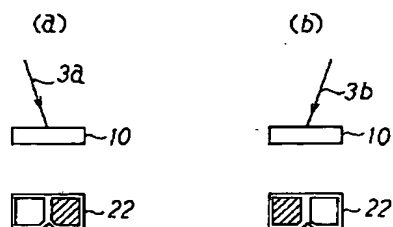
【図4】従来の走査型電子顕微鏡装置を示す図である。

【図5】試料の詳細構造とその2次電子画像を示す図である。

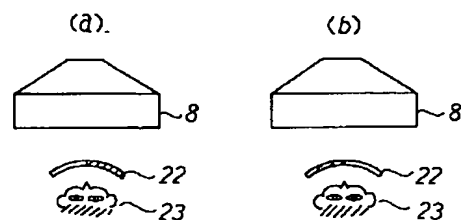
【符号の説明】

- 1 顕微鏡本体
- 2 電子銃
- 4 加速電源
- 5 レンズ電源
- 6 走査用電源
- 7 信号増幅器
- 8 CRT
- 9 電磁レンズ
- 10 走査用コイル
- 13 検出器
- 14 排気ポンプ
- 20 パルス電源
- 21 ゲート電極
- 22 眼鏡

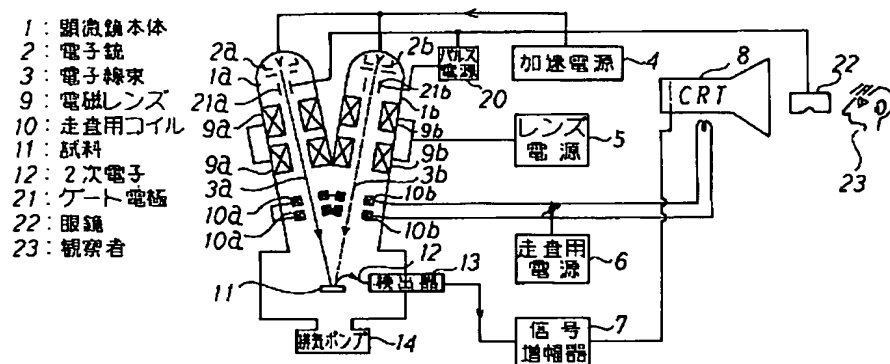
【図2】



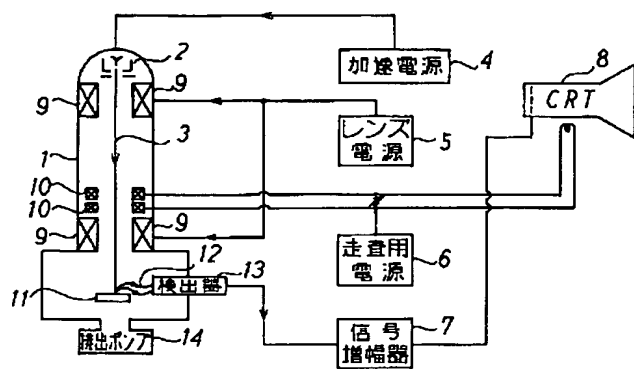
【図3】



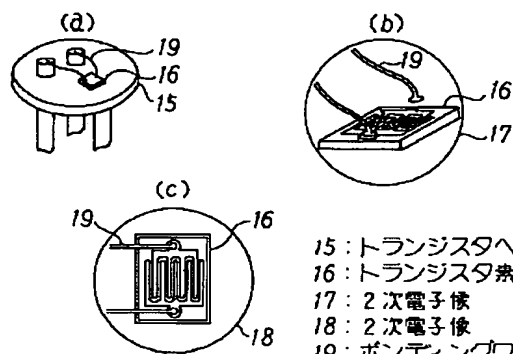
【図1】



【図4】



【図5】



- 15: トランジスタヘッダ  
16: トランジスタ素子  
17: 2次電子像  
18: 2次電子像  
19: ボンディングワイヤ